

Sedimen – Bagian 1: Cara uji pestisida organoklorin secara ekstraksi menggunakan pelarut n-heksan dengan Kromatografi Gas-Spektrofotometer Massa (KG-SM)



© BSN 2004

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Cara uji	2
4.1 Prinsip	2
4.2 Bahan	2
4.3 Peralatan	3
4.4 Persiapan dan pengawetan contoh uji	4
4.5 Persiapan peralatan	4
4.6 Persiapan pengujian	4
4.7 Prosedur	5
4.8 Pengukuran dan perhitungan	7
5 Jaminan mutu dan pengendalian mutu	8
5.1 Jaminan mutu	8
5.2 Pengendalian mutu	8
6 Rekomendasi	8
Lampiran A Presisi dan akurasi	9
Lampiran B Pelaporan	10
Bibliografi	11

Prakata

Dalam usaha untuk menyeragamkan teknik pengujian kualitas tanah maka dibuatlah Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk pengujian parameter-parameter kualitas tanah .

SNI tentang *Sedimen – Bagian 1: Cara uji pestisida organoklorin secara ekstraksi menggunakan pelarut n-heksan dengan Kromatografi Gas-Spektrofotometer Massa (KG-SM)* ini disusun dan diuji coba di laboratorium pengujian dalam rangka validasi metode. Selanjutnya hasil dari validasi metode ini dikaji bersama dengan para *stakeholders* yang berperan sebagai Subpanitia Teknis Parameter Uji Kualitas Air dan Gugus Kerja Kualitas Tanah pada Panitia Teknis 207S, *Manajemen Lingkungan*.

Standar ini telah dikonsensuskan pada tanggal 16 Oktober 2003 di Jakarta. Rapat konsensus dihadiri oleh wakil dari perguruan tinggi, konsumen, produsen dan instansi terkait baik pusat maupun daerah.



Sedimen – Bagian 1: Cara uji pestisida organoklorin secara ekstraksi menggunakan pelarut n-heksan dengan Kromatografi Gas-Spektrofotometer Massa (KG-SM)

1 Ruang lingkup

Standar ini digunakan untuk penentuan kadar pestisida organoklorin dalam sedimen secara ekstraksi menggunakan pelarut n-heksan dengan kromatografi gas-spektrofotometer massa (KG-SM).

Standar ini digunakan untuk menentukan parameter pestisida organoklorin dengan kisaran kadar minimal 4 sampai 1000 kali MDL (lihat lampiran A) untuk parameter Aldrin Lindan; Endrin; Metoxychlor; p,p-DDT; o,p-DDT; o,p-DDD; o,p-DDE; p,p-DDE; Heptachlor.

2 Acuan normatif

United State Environmental Protection Agency (USEPA), SOP#:2016, 1994.

3 Istilah dan definisi

3.1

larutan induk

larutan baku kimia yang dibuat dengan kadar tinggi dan akan digunakan untuk membuat larutan baku dengan kadar yang lebih rendah

3.2

larutan induk pestisida organoklorin

larutan yang dibuat dengan cara menimbang 0,001 g serbuk standar pestisida organoklorin diencerkan dengan aseton sampai volume 1 ml sehingga mempunyai kadar pestisida organoklorin 1000 µg/ml

3.3

larutan baku pestisida organoklorin

larutan induk pestisida organoklorin yang diencerkan dengan n-heksan sampai diperoleh kadar 100 µg/ml; 10 µg/ml dan 1 µg/ml; pestisida organoklorin

3.4

larutan kerja pestisida organoklorin

larutan baku yang diencerkan dengan n-heksan yang digunakan untuk membuat kurva kalibrasi sehingga mempunyai kadar pestisida organoklorin 0,0 µg/ml; 0,1 µg/ml; 0,3 µg/ml; 0,5 µg/ml; dan 1,0 µg/ml

3.5

kurva kalibrasi

grafik yang menyatakan hubungan antara kadar larutan kerja dengan luas area puncak yang dihasilkan dan merupakan garis lurus

3.6

spike matrix

contoh uji yang diperkaya dengan larutan baku dengan kadar tertentu

3.7

Certified Reference Material (CRM)

bahan standar bersertifikat yang tertelusur ke sistem nasional atau internasional

3.8

repiteabilitas/daya ulang pembacaan (*repeatability*)

kedekatan hasil dari pengujian/ pengukuran berturut-turut atas contoh/ besaran ukur yang sama yang dilakukan pada kondisi pengujian/ pengukuran yang sama

3.9

reprodusibilitas (*reproducibility*)

kedekatan dari pengujian/pengukuran atas contoh/besaran ukur yang sama yang dilakukan pada kondisi pengujian/ pengukuran yang berbeda

3.10

akurasi atau ketepatan

kedekatan suatu hasil pengujian atau rata-rata hasil pengujian ke nilai yang sebenarnya

3.11

presisi adalah tingkat kedapatulangan suatu rangkaian hasil pengujian diantara hasil-hasil itu sendiri

3.12

residu pestisida organoklorin

sisa pestisida organoklorin yang tertinggal di lingkungan

3.13

kemurnian tinggi

bahan kimia dengan spesifikasi *for residu analysis*

4 Cara uji

4.1 Prinsip

Senyawa pestisida organoklorin dalam contoh uji sedimen diekstrak dengan pelarut organik n-heksan, kemudian dimurnikan (*clean up*), hasil pemurnian dipekatkan dan selanjutnya disuntikkan ke dalam KG-SM.

Luas area yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi pestisida organoklorin dalam contoh uji sedimen.

4.2 Bahan

- aseton (CH_3COCH_3) p.a;
- aseton (CH_3COCH_3) kemurnian tinggi;
- n-heksan (C_6H_{14}) p.a;
- n-heksan (C_6H_{14}) kemurnian tinggi;
- dietileter ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$) kemurnian tinggi;
- air suling bebas senyawa organoklorin atau mengandung senyawa organoklorin dengan kadar lebih kecil dari limit deteksi;

- g) larutan natrium klorida, NaCl 10%:
 - Cuci kristal NaCl dengan n-heksan p.a.
 - Keringkan dalam oven $\pm 50^{\circ}\text{C}$.
 - Dinginkan dalam desikator.
 - Timbang 10 g NaCl.
 - Larutkan dengan air suling sampai volume 100 ml.
- h) serbuk natrium sulfat anhidrat, Na_2SO_4 ;
- i) serbuk florasil 80 mesh – 100 mesh yang telah diaktifkan:
 - Tempatkan serbuk florasil dalam gelas piala dengan ketebalan 1 cm.
 - Panaskan dalam oven pada temperatur 130°C selama 18 jam.
- j) larutan campuran n-heksan : dietileter (85 :15);
 - Ukur 85 ml n-heksan pada gelas ukur bertutup 100 ml, tambahkan 15 ml dietileter. Tutup dan kocok sampai homogen;
- k) serbuk atau larutan standar pestisida organoklorin yang meliputi:
 - Aldrin; Lindan; Endrin; Methoxychlor; p,p-DDT; o,p-DDT; o,p-DDD; o,p-DDE; p,p-DDE; Heptachlor.
- l) gas helium, He UHP (*ultra high pure*) 99,9995%;
- m) gas nitrogen, N_2 UHP (*ultra high pure*) 99,9995%; dan
- n) *glass wool* atau kapas bebas lemak (yang telah dicuci dengan n-heksan).

4.3 Peralatan

- a) Kromatografi Gas-Spektrofotometer Massa (KG-SM);
- b) timbangan analitik mikro dengan ketelitian sampai 0,0001 gram;
- c) pengocok (*shaker*);
- d) pipet *pasteur*;
- e) pemekat sistem vakum (*rotary evaporator*);
- f) tabung reaksi 10 ml yang berskala dan bertutup;
- g) vial bertutup teflon 1 ml dan 2 ml;
- h) labu jantung bertutup 300 ml;
- i) corong pemisah 250 ml dan 500 ml;
- j) jarum suntik (*micro syringe*);
- k) gelas ukur bertutup 50 ml, 100 ml dan 500 ml;
- l) gelas piala 100 ml;
- m) tabung *centrifuge* 50 ml;
- n) alat pemusing (*centrifuge*);
- o) corong gelas;
- p) batang pengaduk;
- q) spatula;
- r) statif;
- s) oven;
- t) desikator;

- u) kolom kapiler dengan panjang 30 m, diameter dalam 0,25 mm yang berisi 100% *dimethyl polysiloxane*;
- v) kolom gelas kromatografi (untuk *clean up*) dengan panjang 30 cm dan diameter dalam 1 cm;
- w) pipet volumetrik 1 ml;
- x) Mortar dan alu.

CATATAN Semua peralatan gelas yang akan digunakan harus direndam dengan deterjen, selanjutnya dibilas dengan air suling dan dikeringkan. Kemudian dibilas dengan aseton p.a dan n-heksan p.a masing-masing 3 kali. Biarkan peralatan gelas sampai kering dan siap untuk digunakan.

4.4 Persiapan dan pengawetan contoh uji

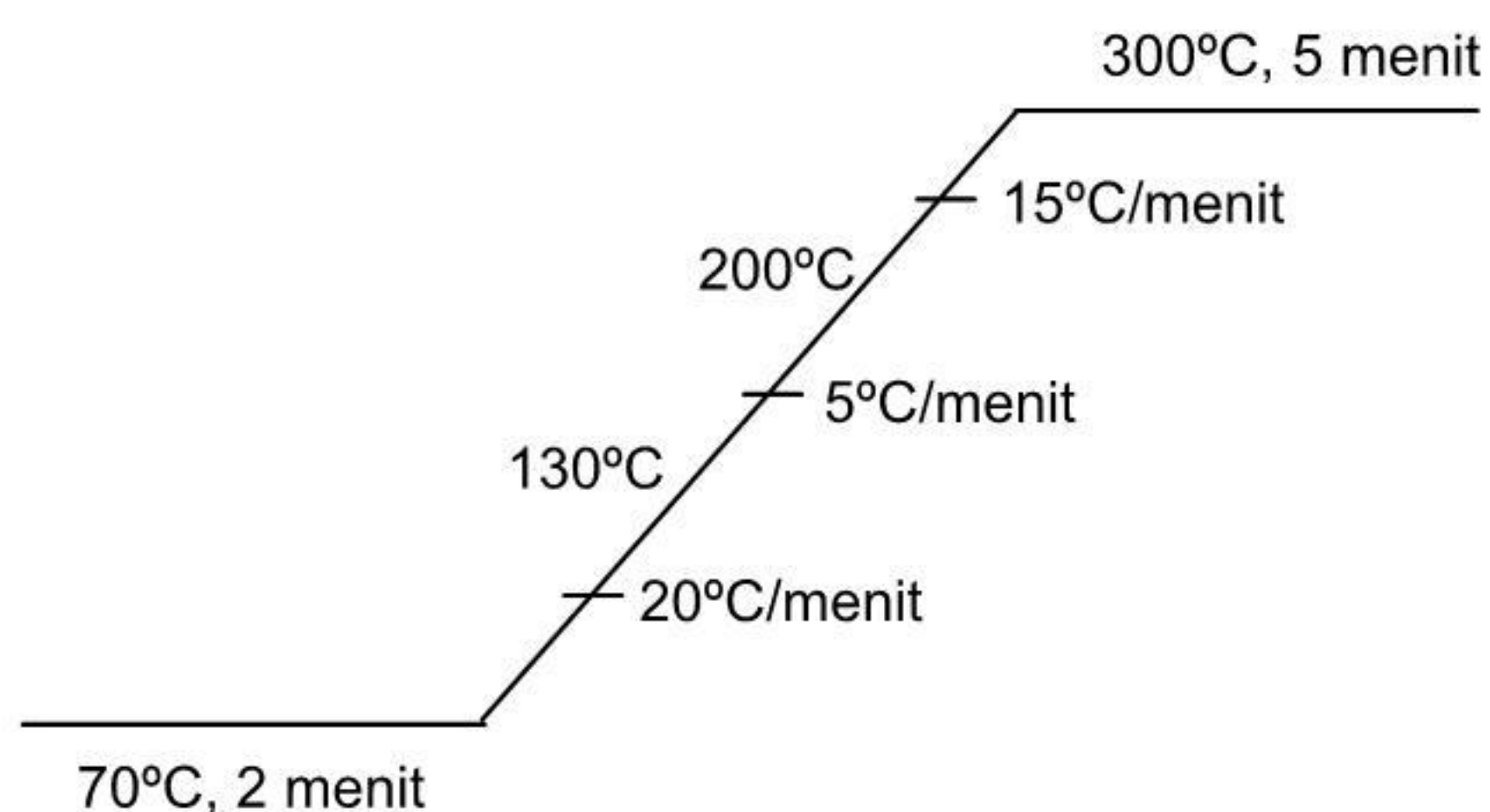
Metode pengambilan contoh uji dengan tahapan sebagai berikut:

- a) Ambil contoh uji sesuai dengan metode *Sediment Sampling* EPA-600 (SOP#: 2016).
- b) Kering udarkan contoh uji pada suhu ruang.
- c) Gerus halus contoh uji dengan menggunakan mortar kemudian dihomogenkan.

4.5 Persiapan peralatan

4.5.1 Pengkondisian kromatografi gas

- a) Kolom kapiler dengan panjang 30 m, diameter dalam 0,25 mm yang berisi *dimethyl polysiloxane* 100%.
- b) Program temperatur KG-SM:
Temperatur awal kolom (*Initial temperature*) 70°C selama 2 menit,
Level I : temperatur 130°C dengan kecepatan kenaikan suhu 20°C/menit;
Level II : temperatur 200°C dengan kecepatan kenaikan suhu 5°C/menit;
Level III : temperatur 300°C dengan kecepatan kenaikan suhu 15°C/menit;
Setelah mencapai temperatur 300°C dipertahankan selama 5 menit sesuai dengan gambar berikut ini:



- c) Temperatur injektor: 280°C.
- d) Temperatur detektor: 280°C.
- e) Gas pembawa: helium, He UHP (99,9995 %) dengan kecepatan alir gas pembawa : 1 ml/menit.
- f) *Mode: splitless.*
- g) Volume injeksi: 1 µl.

4.6 Persiapan pengujian

Untuk penentuan senyawa pestisida organoklorin dalam sedimen, diperlukan larutan standar, Aldrin; Lindan; Endrin; Methoxychlor; p,p-DDT; o,p-DDT; o,p-DDD; o,p-DDE; p,p-DDE; Heptachlor dengan langkah-langkah sebagai berikut:

4.6.1 Pembuatan larutan induk pestisida organoklorin 1000 µg/ml

- Siapkan 10 tabung reaksi.
- Timbang dengan tepat 0,001 g masing-masing standar pestisida organoklorin, masukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi.
- Tambahkan 1 ml aseton (CH_3COCH_3) kemurnian tinggi ke dalam masing-masing tabung reaksi kemudian kocok sampai larut.
- Simpan pada temperatur tidak lebih dari 4°C.

4.6.2 Pembuatan larutan baku pestisida organoklorin 100 µg/ml

- Siapkan 10 vial bertutup teflon 1 ml.
- Ambil 0,1 ml masing-masing larutan induk pestisida organoklorin 1000 µg/ml dengan menggunakan *micro syringe*, masukkan ke dalam masing-masing vial.
- Tambahkan 0,9 ml n-heksan dengan menggunakan *micro syringe*, masukkan ke dalam masing-masing vial, kemudian dikocok.
- Simpan pada temperatur tidak lebih dari 4°C.

4.6.3 Pembuatan larutan baku campuran pestisida organoklorin 10 µg/ml

- Siapkan 1 vial bertutup teflon 1 ml.
- Ambil 0,1 ml masing-masing larutan baku pestisida organoklorin 100 µg/ml dengan menggunakan *micro syringe*, masukkan ke dalam vial, kemudian kocok hingga homogen.
- Simpan pada temperatur tidak lebih dari 4°C.

4.6.4 Pembuatan larutan baku campuran pestisida organoklorin 1 µg/ml

- Siapkan 1 vial bertutup teflon 2ml.
- Ambil 0,2 ml larutan baku campuran pestisida organoklorin 10 µg/ml dengan menggunakan *micro syringe*, masukkan ke dalam vial 2 ml.
- Tambahkan 1,8 ml n-heksan dengan menggunakan *micro syringe*, masukkan ke dalam vial, kemudian kocok hingga homogen.
- Simpan pada temperatur tidak lebih dari 4°C.

4.6.5 Pembuatan larutan kerja untuk kurva kalibrasi dengan konsentrasi 0 µg/ml; 0,1 µg/ml; 0,3 µg/ml; 0,5 µg/ml, dan 1,0 µg/ml

- Siapkan 5 buah vial bertutup teflon 1 ml.
- Ambil 0,0 ml; 0,1 ml; 0,3 ml 0,5 ml dan 1 ml larutan baku campuran pestisida organoklorin 1,0 µg/ml dengan menggunakan *micro syringe*, masukkan ke dalam masing-masing vial.
- Tambahkan masing-masing vial dengan n-heksan dengan menggunakan *micro syringe*, hingga volume 1 ml.
- Simpan pada temperatur tidak lebih dari 4°C.

4.7 Prosedur

4.7.1 Ekstraksi

- a) Siapkan tabung *centrifuge*.
- b) Timbang ± 20 g contoh uji, masukkan ke dalam tabung *centrifuge*.
- c) Tambahkan 40 ml aseton kemurnian tinggi, kemudian kocok dengan menggunakan pengocok selama 30 menit.
- d) Putar dengan menggunakan *centrifuge* pada kecepatan 2500 rpm selama 10 menit.
- e) Pindahkan cairan ke dalam labu jantung 300 ml.
- f) Ulangi langkah pada butir 4.7.1 c) sampai dengan e) sebanyak 2 (dua) kali.
- g) Pekatkan cairan dengan menggunakan pemekat sistem vakum pada temperatur $< 35^{\circ}\text{C}$ dan kecepatan 25 rpm, sampai volume ± 30 ml kemudian pindahkan ke dalam corong pemisah 500 ml.
- h) Tambahkan 100 ml larutan NaCl 10% ke dalam corong pemisah pada butir 4.7.1 g).
- i) Tambahkan 50 ml n-heksan kemurnian tinggi, kocok selama 20 menit dengan menggunakan pengocok.
- j) Diamkan sampai terbentuk 2 lapisan yaitu lapisan n-heksan dan air.
- k) Tampung lapisan air ke dalam corong pemisah 250 ml, biarkan lapisan n-heksan.
- l) Tambahkan 50 ml n-heksan kemurnian tinggi ke dalam corong pemisah yang berisi lapisan air, kocok selama 20 menit dengan menggunakan pengocok.
- m) Diamkan sampai terbentuk 2 lapisan yaitu lapisan n-heksan dan air.
- n) Buang lapisan air, gabungkan lapisan n-heksan dengan n-heksan pada butir 4.7.1 k).
- o) Tambahkan 100 ml air suling dan kocok. Diamkan sampai terbentuk 2 lapisan dan buang lapisan air. Lakukan langkah ini sebanyak 2 kali.
- p) Tambahkan ± 5 g serbuk natrium sulfat anhidrat sampai semua air yang ada terikat.
- q) Pindahkan n-heksan ke dalam labu jantung 300 ml.
- r) Pekatkan n-heksan dengan menggunakan pemekat sistem vakum pada temperatur kurang dari 35°C sampai volume ± 5 ml.
- s) Lakukan proses pemurnian/pencucian (*clean up*).
- t) Untuk penentuan ketepatan dengan cara *spike matrix* dilakukan dengan cara sebagai berikut:
 - Siapkan 3 buah tabung *centrifuge* 50 ml.
 - Timbang 20 g contoh uji, masukkan ke dalam masing-masing tabung.
 - Ambil dengan menggunakan *microsyringe* 0,2 ml larutan baku campuran pestisida organoklorin $1,0 \mu\text{g/ml}$ ke dalam masing-masing tabung.
 - Selanjutnya lakukan langkah pada butir 4.7.1 c) sampai dengan s).
- u) Untuk analisis blanko lakukan langkah sebagai berikut:
 - Ambil 30 ml aseton, masukkan ke dalam corong pemisah 500 ml.
 - kemudian lakukan langkah pada butir 4.7.1 h) sampai dengan s).

4.7.2 Proses pencucian (*clean up*)

4.7.2.1 Proses persiapan kolom kromatografi

- Siapkan kolom kromatografi.
- Masukkan *glass wool* atau kapas bebas lemak yang telah dibasahi dengan n-heksan ke dalam dasar kolom kromatografi.
- Masukkan n-heksan ke dalam kolom kromatografi sampai setengah panjang kolom.
- Timbang 5 g florisil yang telah diaktifkan ke dalam gelas piala 100 ml, tambahkan \pm 10 ml n-heksan dan aduk rata.
- Masukkan florisil ke dalam kolom kromatografi melalui corong gelas dengan bantuan batang pengaduk secara perlahan. Hindarkan timbulnya gelembung udara pada kolom kromatografi dengan cara mengetuk-ngetuk kolom kromatografi secara perlahan-lahan pada saat florisil dituangkan.
Florisil yang masuk ke dalam kolom harus terendam sempurna. Pelarut n-heksan harus berada 5 cm di atas florisil.
- Masukkan serbuk natrium sulfat anhidrat setinggi 1 cm.
- Cuci kolom kromatografi yang telah berisi florisil tersebut dengan \pm 30 ml n-heksan, dengan aliran \pm 20 tetes/menit, sampai tersisa 1 cm di atas lapisan natrium sulfat anhidrat.

4.7.2.2 Proses pencucian (*clean up*) dengan cara elusi

- Siapkan labu jantung 300 ml sebagai penampung dan letakkan di bawah kolom florisil (kolom kromatografi).
- Masukkan n-heksan dari langkah 4.7.1. q) ke dalam kolom florisil, buka kolom florisil dan tunggu sampai larutan n-heksan mengalir ke dalam dan dihentikan sampai batas cairan ekstrak contoh uji \pm 0,5 cm diatas lapisan natrium sulfat anhidrat.
- Masukkan secara bertahap 100 ml larutan elusi n-heksan : dietileter (85 : 15), alirkan dengan kecepatan alir 20 tetes/menit.
- Pekatkan hasil elusi tersebut sampai volume \pm 1 ml dengan menggunakan pemekat sistem vakum pada suhu $< 35^{\circ}\text{C}$ dengan kecepatan 25 rpm.
- Pindahkan ke dalam tabung reaksi 10 ml.
- Bilas labu jantung dengan n-heksan, kemudian hasil bilasan dimasukkan ke dalam tabung reaksi di atas (lakukan 2 kali).
- Pekatkan volume menjadi 2 ml dengan aliran gas nitrogen.

4.8 Pengukuran dan perhitungan

4.8.1 Pembuatan kurva kalibrasi

- Optimalkan alat Kromatografi Gas-Spektrofotometer Massa (KG-SM) untuk pengujian kadar pestisida organoklorin.
- Suntikkan 1 μl masing-masing larutan kerja ke dalam Kromatografi Gas-Spektrofotometer Massa (KG-SM) dan catat luas area masing-masing puncak yang dihasilkan.
- Buat kurva kalibrasi dari data-data di atas atau tentukan persamaan garis lurus nya.

4.8.2 Kadar pestisida organoklorin

- Suntikkan 1 µl larutan contoh uji ke dalam Kromatografi Gas-Spektrofotometer Massa (KG-SM).
- Tentukan kadar masing-masing pestisida organoklorin dalam contoh uji berdasarkan luas area hasil kromatogram dari KG-SM dengan cara memplotkan pada kurva kalibrasi.
- Hitung kadar pestisida organoklorin per berat contoh uji sebagai berikut:

$$A = \frac{C \times V \times fp}{B}$$

dengan pengertian:

A adalah kadar pestisida organoklorin, µg/g;

B adalah berat contoh uji, g (20 g);

C adalah kadar pestisida organoklorin yang diperoleh dari kurva kalibrasi, µg/ml;

V adalah volume akhir contoh uji, ml (2ml);

fp adalah faktor pengenceran (bila tanpa pengenceran maka fp=1).

4.8.3 Persen temu balik (% recovery, % R)

Rumus persen temu balik sebagai berikut :

$$R = \frac{A_s - A}{S} \times 100\%$$

dengan pengertian:

R adalah persen temu balik, %;

A_s adalah kadar contoh uji yang di *spike*, µg/ml

A adalah kadar contoh uji yang tidak di *spike*, µg/ml;

S adalah kadar standar yang ditambahkan (*target value*), µg/ml.

5 Jaminan mutu dan pengendalian mutu

5.1 Jaminan mutu

- Gunakan bahan kimia berkualitas murni (pa) dan yang mempunyai kemurnian tinggi.
- Gunakan seluruh peralatan yang terbuat dari gelas.
- Gunakan seluruh peralatan yang bebas kontaminan.
- Gunakan alat ukur yang terkalibrasi atau terverifikasi.
- Gunakan larutan standar yang tetap konsentrasinya atau hindari perubahan konsentrasi.
- Dikerjakan oleh analis yang kompeten.
- Lakukan analisis dalam jangka waktu yang tidak melampaui waktu penyimpanan maksimum (*holding time*) yaitu selama 7 hari.

5.2 Pengendalian mutu

- Linearitas kurva kalibrasi (r^2) harus $\geq 0,99$.
- Kadar pestisida organoklorin dalam larutan blanko harus lebih kecil dari batas deteksi.
- Lakukan analisis triplo untuk kontrol ketelitian analis. Perbedaan hasil pengukuran triplo $\leq 20\%$.

6 Rekomendasi

Kontrol akurasi

- a) Lakukan analisis *Certified Reference Material* (CRM).
- b) Lakukan analisis *blind sample*.
- c) Untuk kontrol gangguan matrix lakukan analisis *spike matrix*. Kisaran persen temu balik adalah 60% – 140%.
- d) Buat kartu kendali (*control chart*).



Lampiran A
(informatif)
Presisi dan akurasi

Validasi metode cara uji pestisida organoklorin dalam sediment dengan ekstraksi menggunakan pelarut n-heksan secara Kromatografi Gas-Spektrofotometri Massa telah dilakukan oleh 4 (empat) orang analis, dari satu laboratorium dengan waktu dan peralatan yang berbeda, memberikan simpangan baku relatif (standar deviasi relatif) dan persen temu balik (%R) sebagai berikut:

Tabel A.1 Standar deviasi relatif dan persen temu balik

No	Parameter pestisida organoklorin	% RSD	% R
1.	Aldrin	2 – 5	101 – 123
2.	Lindan	1 – 4	80 – 115
3.	Endrin	1 – 4	120 – 130
4.	Methoxychlor	4 – 7	96 – 115
5.	p,p-DDT	3 – 8	68 – 101
6.	o,p-DDT	2 – 3	93 – 111
7.	o,p-DDD	1 – 5	79 – 104
8.	o,p-DDE	1 – 2	71 – 89
9.	p,p-DDE	1 – 6	113 – 140
10.	Heptachlor	1 – 4	110 – 130

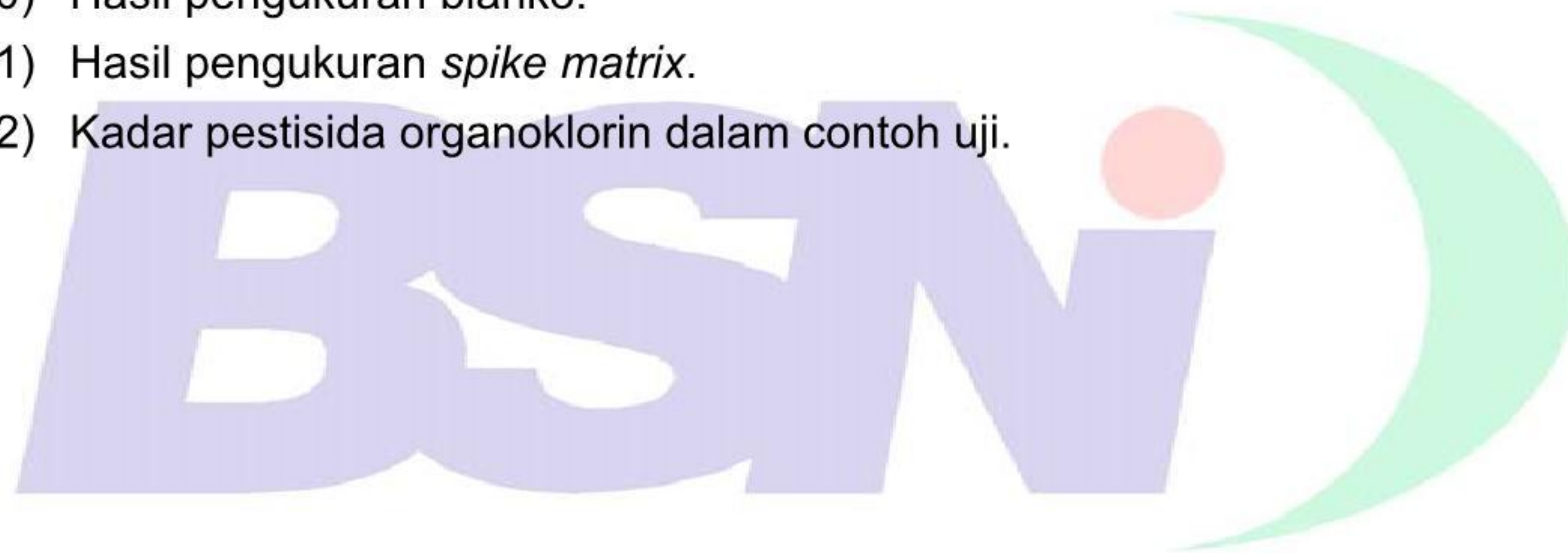
Tabel A.2 MDL senyawa pestisida organoklorin dalam contoh uji sedimen

No.	Senyawa	MDL (µg/Kg)	Kisaran kadar(µg/Kg)	
			Minimal	Maksimal
1	Aldrin	0,5198	2,0792	519,8
2	Lindan	0,4533	1,8132	453,3
3	Endrin	0,7642	3,0568	764,2
4	Metoxychlor	0,5637	2,2548	563,7
5	p,p-DDT	2,9746	11,8984	2974,6
6	o,p-DDT	0,3654	1,4616	365,4
7	o,p-DDD	0,4997	1,9988	499,7
8	o,p-DDE	0,6847	2,7388	684,7
9	p,p-DDE	0,7375	2,95	737,5
10	Heptachlor	0,4141	1,6564	414,1

Lampiran B
(normatif)
Pelaporan

Catat pada buku kerja hal-hal sebagai berikut:

- 1) Parameter yang dianalisis.
- 2) Nama analis dan tanda tangan.
- 3) Tanggal analisis.
- 4) Rekaman kurva kalibrasi.
- 5) Nomor contoh uji.
- 6) Tanggal penerimaan contoh uji.
- 7) Batas deteksi.
- 8) Perhitungan.
- 9) Hasil pengukuran triplo.
- 10) Hasil pengukuran blanko.
- 11) Hasil pengukuran *spike matrix*.
- 12) Kadar pestisida organoklorin dalam contoh uji.



Bibliografi

SNI 06-2421-1991, *Pengujian kualitas air sumber dan limbah cair.*

Standar Methods, 6-109, for The Examination of Water and Wastewater, 18th Edition, 1992.

Persistent Organic Pollutants (POPs) in Water, Manual for Sample Collection and Analysis, United Nation University (UNU), Tokyo, 2003.











BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id